

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re <b>PATENT</b> application of	)	
Kotoy oshi MURAKAMI	)	Group Art Unit: Not Yet Assigned
Application No. Not Yet Assigned	)	Examiner: Not Yet Assigned
Filed: October 31, 2003	)	
For: METHOD AND APPARATUS FOR FRICTION	)	Date: October 31, 2003
AGITATION PROCESSING	)	

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22314-1450

Sir:

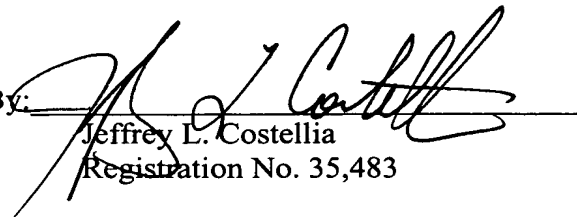
The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-319407	November 1, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application.

Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

By:   
Jeffrey L. Costellia  
Registration No. 35,483

NIXON PEABODY LLP  
401 9<sup>th</sup> Street, N.W.  
Suite 900  
Washington, DC 20004-2128  
Telephone: (202) 585-8000  
JLC/DRS/sas

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月 1日

出願番号  
Application Number: 特願2002-319407  
[ST. 10/C]: [JP 2002-319407]

出願人  
Applicant(s): マツダ株式会社

2003年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3082194

【書類名】 特許願

【整理番号】 20801

【提出日】 平成14年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23K 20/12

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

    【氏名】 村上 士嘉

【特許出願人】

    【識別番号】 000003137

    【氏名又は名称】 マツダ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080768

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村田 実

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009380

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9000603

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 摩擦攪拌処理方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 摩擦攪拌処理として、ワークに対して回転ツールを回転させながら押し込み、その摩擦攪拌処理後、前記回転ツールを前記ワークから退避させる摩擦攪拌処理方法において、

前記摩擦攪拌処理中に前記回転ツールを非常停止させる非常停止操作が行われたとき、前記回転ツールを、前記ワーク内から退避させると共にその退避後に停止させる、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記非常停止操作が行われたときにおける前記ワーク内からの退避が、前記摩擦攪拌処理を完了した後の退避として設定されている、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理方法。

【請求項 3】 請求項 2 において、

前記非常停止操作が行われたときにおける回転ツールの停止が、前記非常停止操作が行われたときから所定時間経過後に行われ、

前記所定時間が前記摩擦攪拌処理を完了した後の退避後を経過するように設定されている、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 において、

前記回転ツールを、ワークに移動させることが可能な自動機に備えさせ、

前記自動機を、前記回転ツールの停止と同時に停止させる、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、

前記ワークが、重ねられた複数の金属板材であり、

前記摩擦攪拌処理が、前記複数の金属板材を摩擦攪拌接合処理することである、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理方法。

【請求項 6】 加圧動作と回転動作とを行う回転ツールが備えられ、該回転ツールが、ワークに対して回転させながら押し込む摩擦攪拌処理を行った後、該ワークから退避させるように設定されている摩擦攪拌処理装置において、

非常停止信号を出力する非常停止手段と、

前記回転ツールが摩擦攪拌処理中であることを検出する処理検出手段と、

前記処理検出手段からの信号に基づき前記回転ツールが摩擦攪拌処理中であると判断したときであって前記非常停止手段からの信号に基づき非常停止操作が行われたと判断したとき、前記回転ツールを、前記摩擦攪拌処理完了後におけるワーク内からの退避後に停止させる停止制御手段と、を備える、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記停止制御手段が、前記非常停止手段からの非常信号の入力を条件として、所定時間経過後に前記回転ツールを停止させる停止信号を出力するタイマ手段を有し、

前記所定時間が前記摩擦攪拌処理を完了した後の退避後を経過するように設定されている、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、

前記回転ツールが、安全柵により囲われて配設され、

前記安全柵に、該安全柵内に入出入りするための開閉扉が設けられ、

前記開閉扉に該開閉扉をロック、アンロックする電磁ロック装置が設けられ、

前記電磁ロック装置が、前記タイマ手段が作動する所定時間の間、ロック状態を維持するように設定されている、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、

前記回転ツールが、該回転ツールをワークに移動させる自動機に備えられ、

前記停止制御手段が、所定時間経過後に、前記回転ツールと共に前記自動機を停止させるように設定されている、

ことを特徴とする摩擦攪拌処理装置。

【請求項 1 0】 請求項 6 ～ 9 のいずれかにおいて、  
前記ワークが、重ねられた複数の金属板材であり、  
前記摩擦撹拌処理が、前記複数の金属板材を摩擦撹拌接合処理することである  
、  
ことを特徴とする摩擦撹拌処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摩擦撹拌処理方法及びその方法を実施する摩擦撹拌処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

アーク溶接等のロボット制御においては、特許文献 1 に示すように、ロボットの異常停止時、アーク等の供給指令が出力されている時間を計測手段（タイマ）で計時し、この計時時間が所定時間経過したら、異常と判断して強制終了させるものがあることは知られている。

【 0 0 0 3 】

ところで、接合方法或いは表面処理方法として、摩擦撹拌処理方法を用いることが知られている。この摩擦撹拌処理方法は、ワークに対して加圧力を付与すると共に該加圧力の加圧方向を中心として回転力を付与するものとされており、このものによれば、回転ツールの加圧と回転とに伴い、回転ツールとワークとの間で発生される摩擦熱によりそのワークが軟化され、そのワーク内に回転ツールが進入される。このため、回転ツールによりワーク内において塑性流動が引き起こされることになり、ワーク同士を接合する場合には、重ねられたワークは、その重ね面付近で生じる塑性流動に基づきスポット的に一体化することになり、表面処理の場合には、塑性流動に基づき組織が緻密化することになり、強度の向上を図ることができることになる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2000-334690 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記摩擦攪拌処理方法においては、その構成上、回転ツールがワーク内に進入せざるを得ず、その状態において、何らかの緊急理由により回転ツール等を非常停止させた場合には、軟化していたワークが硬化して回転ツールをロックすることになる。このため、原状復帰するべくワークから回転ツールを引き抜く際には、該回転ツール及びワークが損傷するおそれがある。

【0006】

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その第1の技術的課題は、非常停止させた場合でも、回転ツール及びワークが損傷することを防止できる摩擦攪拌処理方法を提供することにある。

第2の技術的課題は、上記摩擦攪拌処理方法を実施する摩擦攪拌処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記第1の技術的課題を達成するために本発明（請求項1に係る発明）にあっては、

摩擦攪拌処理として、ワークに対して回転ツールを回転させながら押し込み、その摩擦攪拌処理後、前記回転ツールを前記ワークから退避させる摩擦攪拌処理方法において、

前記摩擦攪拌処理中に前記回転ツールを非常停止させる非常停止操作が行われたとき、前記回転ツールを、前記ワーク内から退避させると共にその退避後に停止させる構成としてある。この請求項1の好ましい態様としては、請求項2～5記載の通りとなる。

【0008】

前記第2の技術的課題を達成するために本発明（請求項6に係る発明）にあっては、

加圧動作と回転動作とを行う回転ツールが備えられ、該回転ツールが、ワーク

に対して回転させながら押し込む摩擦攪拌処理を行った後、該ワークから退避させるように設定されている摩擦攪拌処理装置において、

非常停止信号を出力する非常停止手段と、

前記回転ツールが摩擦攪拌処理中であることを検出する処理検出手段と、

前記処理検出手段からの信号に基づき前記回転ツールが摩擦攪拌処理中であると判断したときであって前記非常停止手段からの信号に基づき非常停止操作が行われたと判断したとき、前記回転ツールを、前記摩擦攪拌処理完了後におけるワーク内からの退避後に停止させる停止制御手段と、を備える構成としてある。この請求項 6 の好ましい態様としては、請求項 7 以下の記載の通りとなる。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載された発明によれば、摩擦攪拌処理中に回転ツールを非常停止させる非常停止操作が行われたとき、回転ツールを、ワーク内から退避させると共にその退避後に停止させることから、硬化するワークにより回転ツールがロックされることはなくなり、原状復帰のためにワークから回転ツールを引き抜く作業をなくすことができることになる。このため、非常停止させた場合でも、回転ツール及びワークが損傷することを防止できることになる。

#### 【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載された発明によれば、非常停止操作が行われたときにおけるワーク内からの退避が、摩擦攪拌処理を完了した後の退避として設定されていることから、摩擦攪拌処理途中で処理を中断することに基づくワークの不良発生を防止できると共に、既存の制御（通常の制御）を利用して簡単に非常停止制御を行うことができることになる。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載された発明によれば、非常停止操作が行われたときにおける回転ツールの停止が、非常停止操作が行われたときから所定時間経過後に行われ、所定時間が摩擦攪拌処理を完了した後の退避後を経過するように設定されていることから、タイマー等の簡易な部品を用いて画一的に、摩擦攪拌処理の完了後に回転ツールをワーク内から退避させた状態で停止させることができ、この非常停



止制御を極めて簡単に行うことができることになる。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載された発明によれば、自動機を、回転ツールの停止と同時に停止させることから、回転ツールのワーク内からの退避後において、作業者に対する安全性を高めることができることになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載された発明によれば、摩擦攪拌処理が、複数の金属板材を接合する摩擦攪拌接合処理である場合であっても、前記各請求項に係る作用効果を的確に得ることができることになる。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に記載された発明によれば、摩擦攪拌処理中に非常停止操作が行われたときには、回転ツールが、摩擦攪拌処理完了後におけるワーク内からの退避後に停止されることになり、硬化するワークにより回転ツールがロックされることをなくして、非常停止させた場合でも、回転ツール及びワークが損傷することを防止できることになる。また、摩擦攪拌処理途中で処理を中断することに基づくワークの不良発生を防止できると共に、既存の制御（通常の制御）を利用して簡単に非常停止制御を行うことができることになる。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に記載された発明によれば、停止制御手段が、非常停止手段からの非常信号の入力を条件として、所定時間経過後に回転ツールを停止させる停止信号を出力するタイマ手段を有し、その所定時間が摩擦攪拌処理を完了した後の退避後を経過するように設定されていることから、前記請求項 3 に係る方法を具体的に実施する装置を提供できることになる。

【 0 0 1 6 】

請求項 8 に記載された発明によれば、回転ツールが、安全柵により囲われて配設され、その安全柵に、該安全柵内に入出入りするための開閉扉が設けられ、その開閉扉に該開閉扉をロック、アンロックする電磁ロック装置が設けられ、その電磁ロック装置が、タイマ手段が作動する所定時間の間、ロック状態を維持するように設定されていることから、タイマ手段に基づき回転ツールが作動していても

、その間、作業者が安全柵内に入ることを規制して、作業者に対する安全性を向上させることができることになる。

#### 【0017】

請求項9に記載された発明によれば、回転ツールが、該回転ツールをワークに移動させる自動機に備えられ、停止制御手段が、所定時間経過後に、回転ツールと共に自動機を停止させるように設定されていることから、作業者に対する安全性を一層、向上させることができることになる。

#### 【0018】

請求項10に記載された発明によれば、前記請求項5と同様の作用効果を得ることができる摩擦攪拌処理装置を提供できることになる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、摩擦攪拌処理として摩擦攪拌接合処理を例にとって図面に基づいて説明する。まず、摩擦攪拌処理方法を具体的に実施する装置について説明する。

#### 【0020】

図1において、符号Sは、安全柵51により区画されるロボット作業エリアであり、そのロボット作業エリアSには、自動機としての複数のロボット2（図1においては図示略）が配設されている。この各ロボットとしては、図2に示すように、例えば汎用の6軸垂直多関節型ロボットが用いられており、そのロボット2の手首には、ワーク同士を摩擦攪拌接合処理（以下、接合処理）する接合ガン1が取付けられている。このロボット2は、接合ガン1を、待機位置（原位置）から接合すべきワーク同士の接合位置に移動させ、ワーク同士の接合処理においては、接合ガン1に対する姿勢補正を行い、そのワーク同士の接合処理後においては、その接合位置から原位置に復帰させる一連の自動運転を行う機能を有している。

#### 【0021】

前記接合ガン1は、図2に示すように、ワーク同士を接合するべく、接合用工具6として、回転ツール4と、受け具5とを備えている。回転ツール4は、本実

施形態においては、加圧軸モータを利用して加圧のために接合軸 X に沿って昇降動されると共に、回転軸モータを利用して接合軸 X を中心として回転されることになっている。受け具 5 は、前記回転ツール 4 に対向して配置されており、この位置状態は、略 L 字状のアーム 1 3 を利用し、その先端に受け具 5 を取付けることにより保持されている。これにより、この回転ツール 4 の回転動作と加圧動作とに基づき、回転ツール 4 と受け具 5 とは、接合すべきワーク W 1, W 2 同士に対して接合処理を行うことになっている。例えば、接合処理を行うに際しては、図 3, 図 4 に示すように、回転状態の回転ツール 4 を接合すべきワーク W 1, W 2 のうちの一方のワーク W 1 に進入させて、他方のワーク W 2 の貫通孔 1 0 に一方のワーク W 1 の材料 W 1 - 1 を押し込み、その一方のワーク W 1 の材料 W 1 - 1 に回転ツール 4 の回転に基づき塑性流動を生じさせ、それにより、ワーク W 1, W 2 同士を強固に接合することとされる。そしてこの後、回転状態の回転ツール 4 及び受け具 5 は、前記接合ガン 1 における加圧軸モータ等に基づきワーク W 1, W 2 から離間（退避）され、ロボット 2 により原位置に復帰される。

#### 【 0 0 2 2 】

このため、このような制御のため、各ロボット 2 毎にはロボット制御盤 3 がそれぞれ備えられており、その各ロボット制御盤 3 は、図 2 に示すように、制御すべきロボット 2 にハーネス 3 1 を介して接続されると共に、そのロボット 2 が保持する接合ガン 1（加圧軸モータ、回転軸モータ）に、ハーネス 3 3、中継ボックス 3 4、ハーネス 3 2 を介して接続されている。

#### 【 0 0 2 3 】

前記安全柵 5 1 には、図 1 に示すように、複数の開閉扉 5 2 が設けられていると共に、その各開閉扉 5 2 に、その開閉扉 5 2 のロック、アンロックを行う電磁ロックプラグ 5 3 が設けられている。各電磁ロックプラグ 5 3 は、安全プラグ（図示略）をそれぞれ備えており、この各安全プラグは、工程制御盤 5 4 から電磁ロック解除信号を受け取っていることを条件に、電磁ロックプラグ 5 3 において抜くことが許容され、安全プラグを抜くことによりその電磁ロックプラグ 5 3 からロボット 2 の非常停止要求信号が工程制御盤 5 4 に出力されることになっている。この場合、上記工程制御盤 5 4 から各電磁ロックプラグ 5 3 への電磁ロック

解除信号は、全てのロボット制御盤 3 から工程制御盤 5 4 へ電磁ロック解除信号が出力されることを条件に出力されることになっている。

#### 【 0 0 2 4 】

前記各ロボット制御盤 3 には、図 5 に示すように、非常停止のためのシーケンス回路 5 5 が設けられている。この各シーケンス回路には、図 5 に示すように、非常停止ボタン 5 6、非常停止用接点 5 7 がそれぞれ組み込まれており、この非常停止ボタン 5 6、非常停止用接点 5 7 に基づき非常停止制御が開始されることになっている。非常停止ボタン 5 6 は、各ロボット制御盤 3 にそれぞれ設けられるものであり、この非常停止ボタン 5 6 を押した場合には、その押したときの状態（開状態）が保持されることになっており、その状態は図示を略すりセットスイッチにより元の状態に復帰することになっている。非常停止用接点 5 7 は、外部（付帯設備等）からの非常停止非要求信号（正常信号）及び非常停止要求信号（例えば、前述の電磁ロックプラグ 5 3 からの非常停止要求信号、付帯設備（搬送手段等）からの非常停止要求信号）に基づき開閉制御されることになっており、外部において非常停止非要求信号が出力されているときには、非常停止用接点 5 7 は閉成され、外部において非常停止要求信号が出力されたときには、非常停止用接点 5 7 は開成されることになっている。勿論この非常停止要求信号の場合にも、一旦、出力されると、外部においてリセット操作がされない限り、その非常停止要求信号が出力され続け、それに伴い、非常停止用接点 5 7 も開成状態を維持し続けることになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

この各シーケンス回路 5 5 に基づくシーケンス制御は、概略的には、ロボット 2 が自動運転状態で摩擦攪拌接合処理状態にあるときには、非常停止ボタン 5 6 を押しても、直ちにロボット 2 等は停止せず、回転ツール 4 がワーク W 1 内にロックされないようにすべく、非常停止ボタン 5 6 を押してから所定時間経過後に停止されることになっている。しかも、その所定時間内においては、工程制御盤 5 4 からのロック信号に基づき各電磁ロックプラグ 5 3 により全ての開閉扉 5 2 がロックされており、作業者は、開閉扉 5 2 を介してロボット作業エリア S 内に入ることができないようにされている。

**【 0 0 2 6 】**

勿論、摩擦攪拌接合処理が行われておらず、ロボット 2 の自動運転（移動等）のみが実行中である場合において、いずれかの非常停止ボタン 5 6 が押され、或いはいずれかの付帯設備の非常停止等により非常停止要求信号が出力されたときには、ロボット作業エリア S 内の全てのロボット 2 は、直ちに停止されることになる。

**【 0 0 2 7 】**

具体的に、非常停止させる場合の各ロボット 2 の制御、接合ガン 1 の制御（実施形態に係る摩擦攪拌接合方法）について、図 5 に示すシーケンス回路図に基づき説明する。

いずれかのロボット制御盤 3 における非常停止ボタン 5 6（図 5 において、非常停止ボタン 5 6 は、各ロボット制御盤 3 の非常停止ボタン 5 6 を意味する）が押されると、リレー（コイル）C R が非通電状態になると共に、このリレー（コイル）C R の非通電信号を受けてタイマーリレー（コイル）T（タイマ手段の一要素）が所定時間経過後に非通電の状態となり、各ロボット 2 及びその各ロボット 2 が把持する接合ガン 1 においては、その非常停止ボタン 5 6 を押されたときにおける態様（状態）により、次のような停止制御が行われる。

**【 0 0 2 8 】**

ロボット作業エリア S 内におけるロボット 2 のうち、自動運転中であると共に接合ガン 1 が接合処理中であるものについては、接合シーケンス実行状態として、スイッチ 5 8 及び 5 9 が閉成されて、リレー（コイル）R 1 に電流が通電されることになり、これに伴い、そのリレー（コイル）R 1 に対応する常閉接点 R 1 は閉成され、常閉接点 R 1 は開成されることになっている。ここで、スイッチ 5 8 は自動運転中か否かを判断するスイッチで、自動運転中であるときにスイッチ 5 8 は閉成されることになる。スイッチ 5 9 は自動運転の中において接合中であるか否かを判断するスイッチで、回転ツール 4 の作動情報に基づいて接合中であるときにスイッチ 5 9 は閉成されることになる。このため、このような状況下において、いずれかのロボット制御盤 3 の非常停止ボタン 5 6 が押されたときには、タイマーリレー（コイル）T が所定時間経過後に非通電状態となり、その非通

電状態になることに基づき、タイマーリレー（コイル）Tに対応する接点Tは、通電時の閉成状態からその所定時間経過後には開成される。これに伴い、電源用リレーMCは、接点Tが開成されている所定時間までは電流が通電され、その間、ロボット2における各モータ及び接合ガン1における各モータ（加圧軸モータ、回転軸モータ）は電源に接続されるが（各モータの代表符号としてMを用いる）、所定時間経過後においては、電源用リレーMCに電流が通電されないことになり、そのロボット2及び接合ガン1における各モータMは、電源に接続されないことになる。これにより、ロボット2及び接合ガン1は、タイマーリレー（コイル）Tが非通電となる所定時間まではそれまでの作動を続行し、その所定時間経過後に、その作動を停止することになる。この場合、所定時間としては、本実施形態においては、接合処理に要する時間ないしはそれよりもやや長い時間が設定されており、この所定時間の設定により、非常停止ボタン56が押されても、回転ツール4及び受け具5は、ワークに対する接合処理を完了して退避する状態にまで作動され、ワーク内に進入した状態で停止されることはなくなる。このため、非常停止ボタン56が押されても、ワークと回転ツール4等とが接合されて、回転ツール4等及びワークが損傷することを防止でき、さらには、接合処理途中で処理を中断することに基づくワークの不良発生を防止できることになる。

#### 【0029】

上記場合においては、上述の如く、非常停止ボタン56を押しても、所定時間の間、ロボット2及び接合ガン1が作動を続行しているが、その間は、接合シーケンス実行状態として、リレー（コイル）R1に電流が通電され、そのリレーR1に対応する常閉接点R1は開成されて、リレーR2には通電されない。ここで、リレーR2は、接合シーケンス実行状態にあるか否かに基づきロボット制御盤3から工程制御盤54に電磁ロック解除信号を出力するか否かを決定するものであり、接合シーケンス実行状態にないときには、常閉接点R1の開成状態に基づきリレーR2に通電され、それに基づきロボット制御盤3から工程制御盤54に電磁ロック解除信号が出力される一方、接合シーケンス実行状態にあるときには、常閉接点R1の開成状態に基づきリレーR2に通電されず、それに基づきロボット制御盤3から工程制御盤54に電磁ロック解除信号が出力されないことにな

っている。このため、上記のようにリレー R 2 に通電されないときには、少なくともこの該当ロボット制御盤 3 から工程制御盤 5 4 に電磁ロック解除信号が出力されないことになり、各電磁ロックプラグ 5 3 のロック（安全プラグが抜けない状態）により全ての開閉扉 5 2 を開くことができない状態とされる。この結果、接合ガン 1 等が少なくとも 1 台でも接合シーケンス実行状態にあるときには、作業者が不用意にロボット作業エリア S 内に入り込むことを未然に防止できることになる。

### 【0 0 3 0】

一方、ロボット作業エリア S 内におけるロボット 2 のうち、自動運転又は接合ガン 1 の接合処理の少なくともいずれかが実施されていないものにおいては、接合シーケンス非実行中として、スイッチ 5 8 又は 5 9 が開成されて、リレー（コイル）R 1 に電流が通電されず、そのリレー（コイル）R 1 に対応する常閉接点 R 1 は閉成状態を維持することになっている。このため、このような状況下において、いずれかのロボット制御盤 3 の非常停止ボタン 5 6 が押されると、それまでリレー（コイル）C R への通電に基づき閉成状態にあったその接点 C R が開成されることになり、電源用リレー M C には電流が通電されない。これにより、ロボット 2 における各モータ及び接合ガン 1 における各モータは、直ちに電源に接続されないことになり、ロボット 2 及び接合ガン 1 は、その作動をすぐに停止することになる。

### 【0 0 3 1】

上記と同様な作動は、いずれかの付帯設備等が非常停止により停止したときにも行われることになっている。例えば、いずれかの付帯設備において非常停止操作等を行われたときには、非常停止要求信号が出力され、その非常停止要求信号が工程制御盤 5 4 を介して各ロボット制御盤 3 に出力され、接点 5 7 の作動を通じて、リレー（コイル）C R が非通電状態となると共に、タイマーリレー（コイル）T も所定時間経過後に非通電状態とされる。このため、この場合にも、前記非常停止ボタン 5 6 を押した場合と同様の作動を生じることになる。

### 【0 0 3 2】

図 6 は他の実施形態を示す。この実施形態は、回転ツール 4 を用いることによ

り、摩擦攪拌処理として、ワークの表面処理を施すようにしたもの、すなわち、回転状態の回転ツール 4 のピン部 4 a をワーク W 内に押し込みつつ移動させることにより、ワーク W の材料を塑性流動させ、ワーク表面部 W S の組織の緻密化を図るものが示されており、このようなものにおいても、前記実施形態における非常停止制御を適用することができる。

### 【0033】

以上実施形態について説明したが本発明にあっては、次のような態様を包含する。

- 1) ロボットにシーケンス回路 55 を組み込むこと。
- 2) 非常停止操作が行われることを条件に、直ちに、ワーク内から回転ツール 4 を退避させること。

### 【0034】

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

実施形態に係る摩擦攪拌処理装置を示す説明図。

#### 【図 2】

実施形態において用いられるロボット及び接合ガンを示す説明図。

#### 【図 3】

摩擦攪拌接合処理を示す説明図。

#### 【図 4】

図 3 の続きを示す説明図。

#### 【図 5】

実施形態に係る非常停止制御を示すシーケンス回路図。

#### 【図 6】

他の実施形態を説明する説明図。

#### 【符号の説明】

- 1 接合ガン
- 2 ロボット
- 4 回転ツール



5 受け具

6 接合用工具

5 1 安全柵

5 2 開閉扉

5 3 電磁ロックプラグ

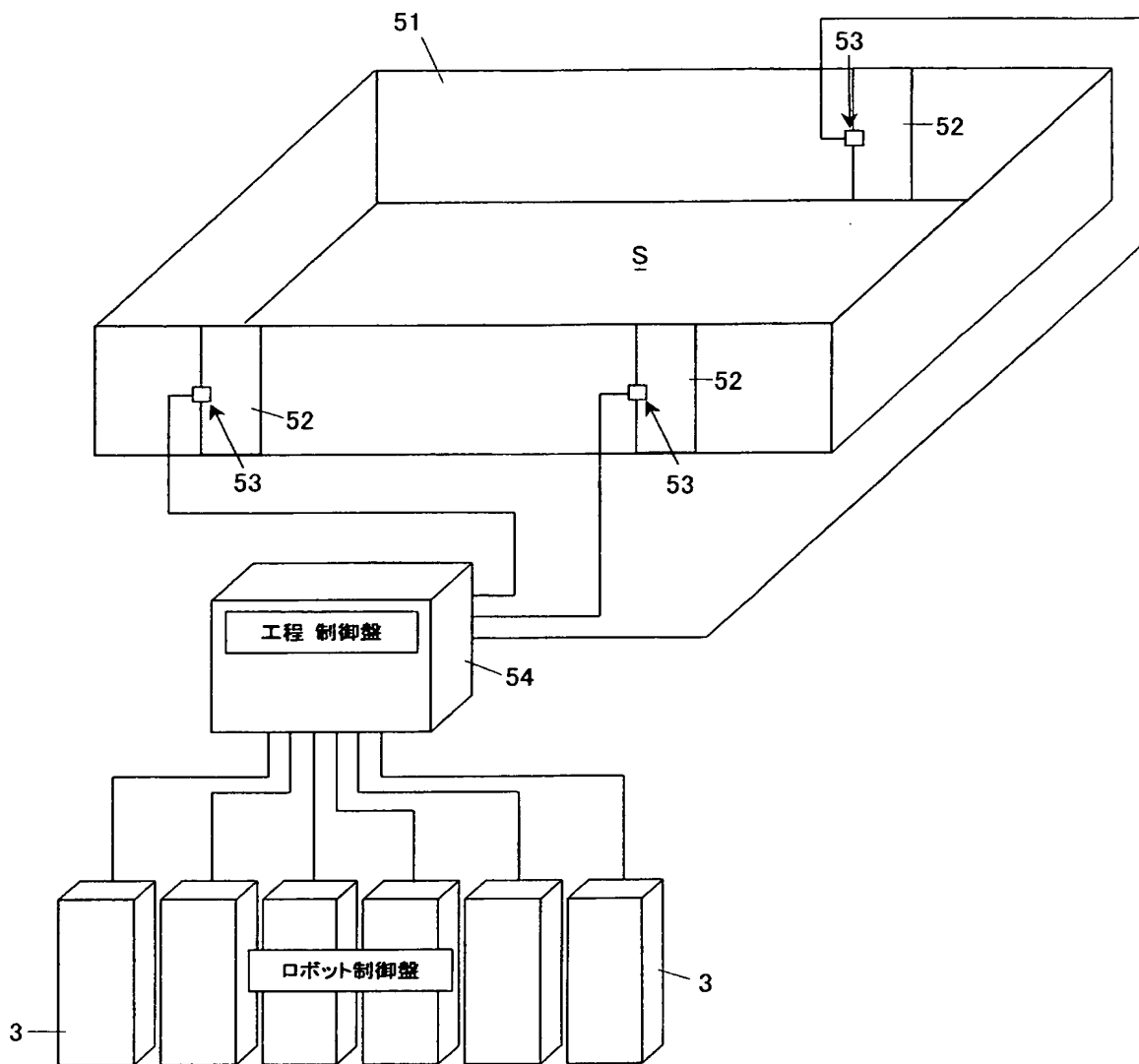
5 6 非常停止ボタン

5 7 非常停止用接点

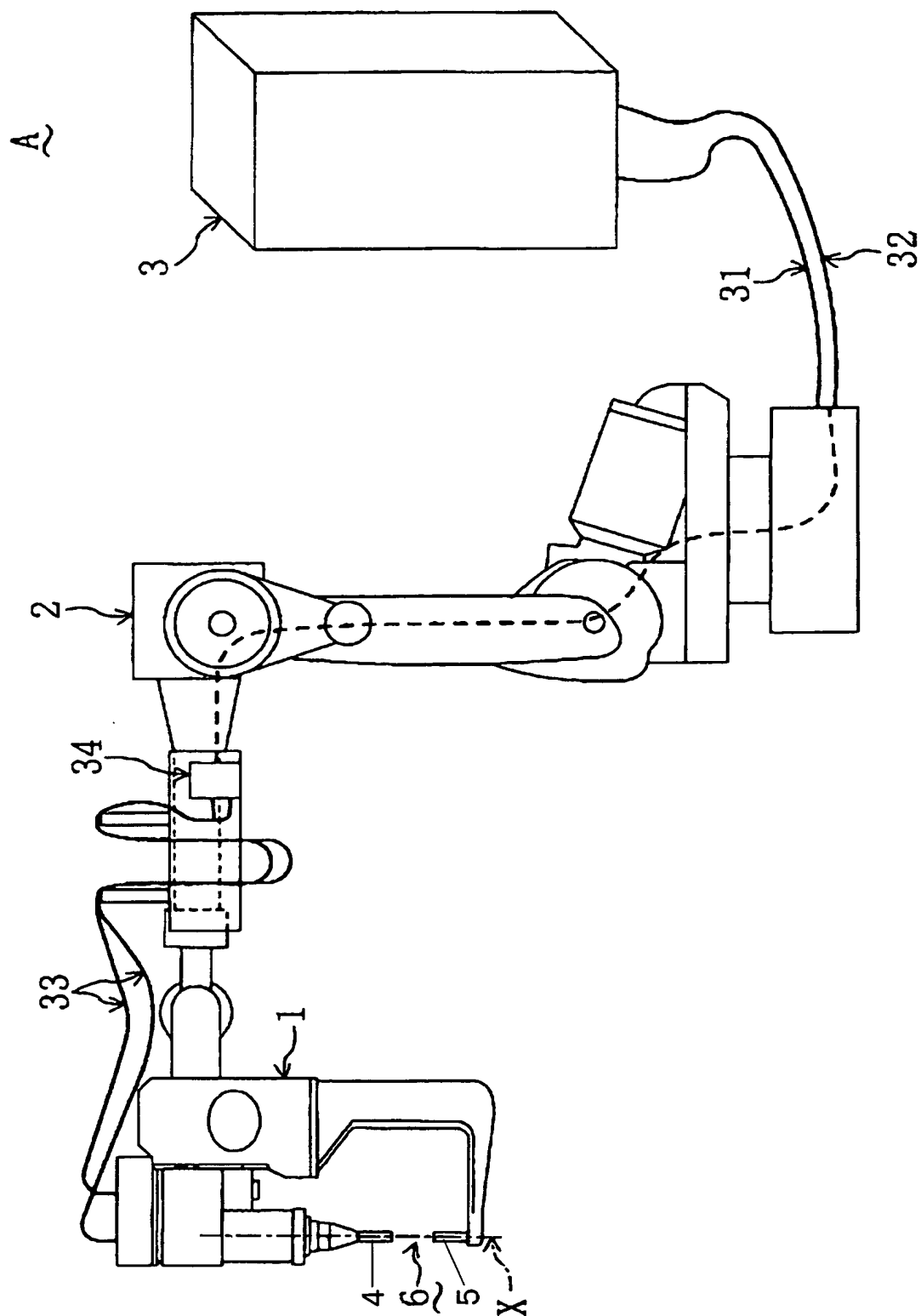
W ワーク

【書類名】 図面

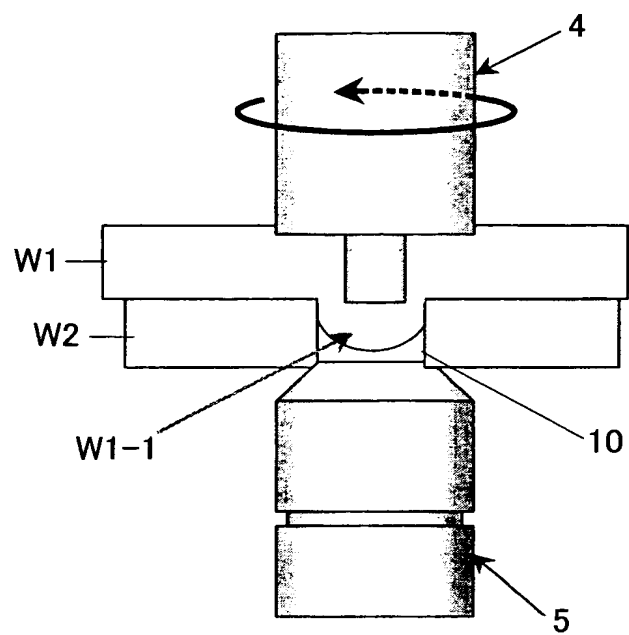
【図 1】



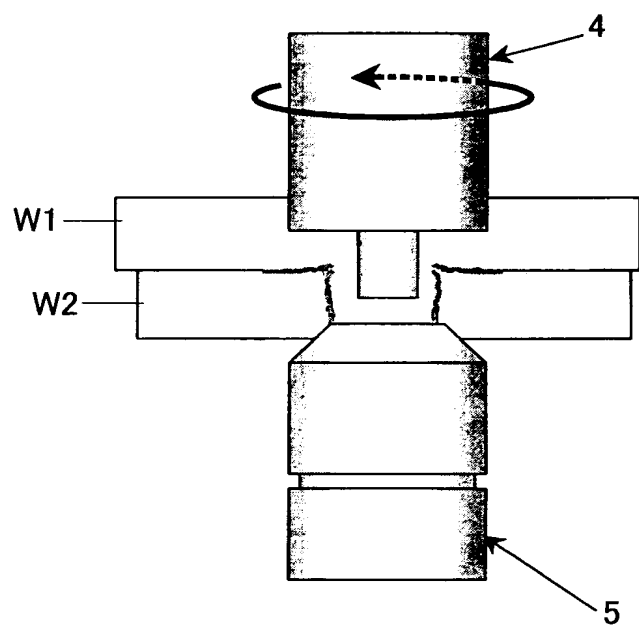
【図 2】



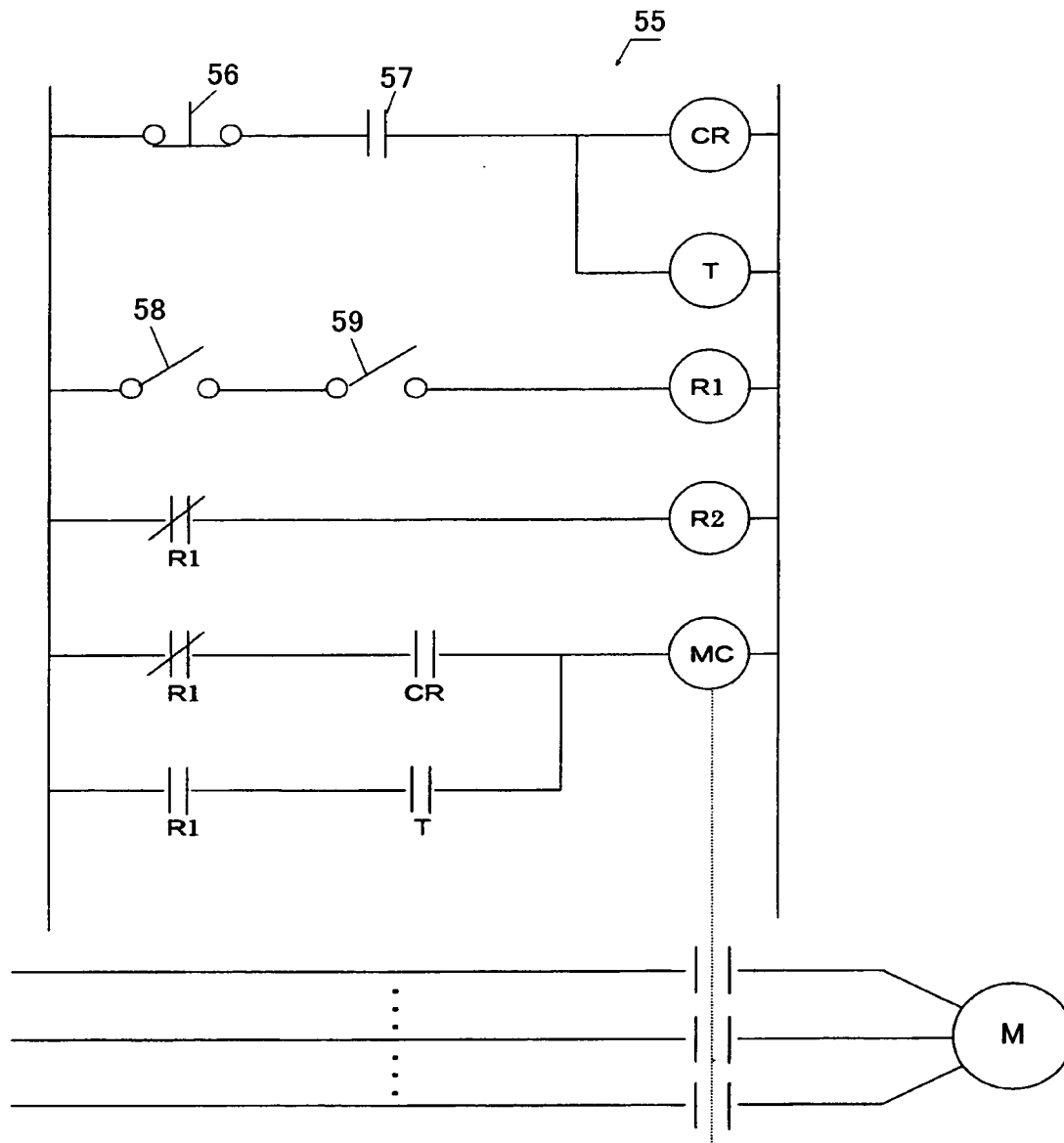
【図 3】



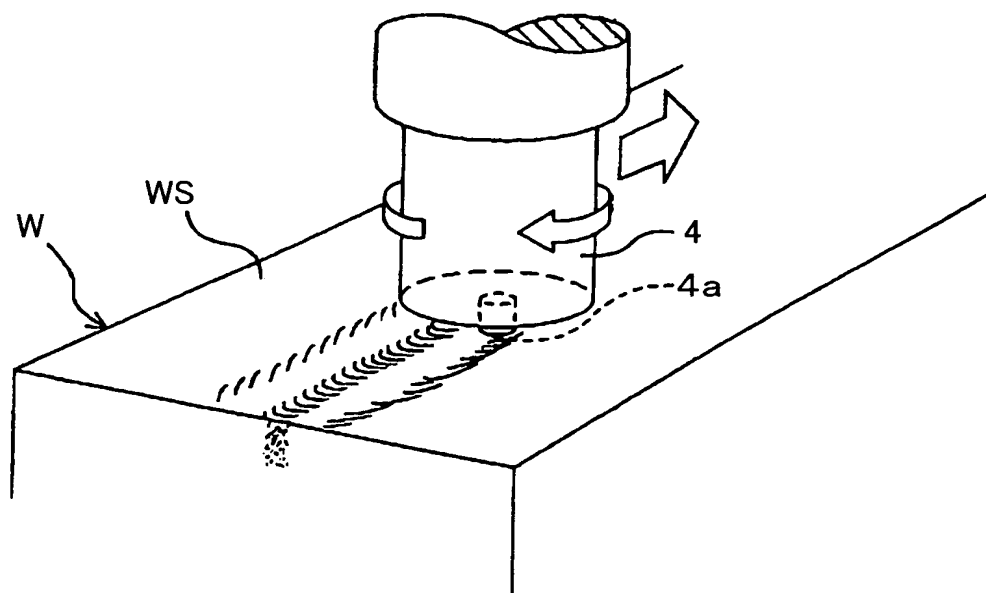
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非常停止させた場合でも、回転ツール及びワークが損傷することを防止する。

【解決手段】 摩擦攪拌処理中に非常停止操作が行われたとき、回転ツール 4 を摩擦攪拌処理を完了した後、退避させ、その上で、接合ガン 1 及びロボット 2 を停止させ、これにより、回転ツール 4 がワーク W によりロックされることを防止する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 1 9 4 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 1 3 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号

氏 名

マツダ株式会社